

床用途に基づく総合スーパーマーケットのエネルギー需要量の予測可能性に関する研究(その1)

床用途 原単位 総合スーパー
エネルギー消費量 エネルギー需要量

正会員 ○韓 珺巧*¹
同 李 海峰*²
同 原 英嗣*³
同 韋 新東*⁴
同 高 偉俊*⁵
名誉会員 尾島 俊雄*⁶

1. はじめに

近年では、商業施設の延べ床面積、売場面積、従業者数はともに大幅に増加する傾向が続いている。そして、2000年6月1日からの「大規模小売店舗立地法」の施行に伴い、「営業時間」が延長され、「休業日数」が減少する店舗が増えてきた。また顧客が楽しくショッピングできるコンセプトより、施設機能の複合化、扱う商品が多様化の傾向も見られる。さらに、技術革新、ITの普及等により、建物の利用形態が多様化になるとともに、エネルギー消費量も大きく変化してきたと考えられる。

一方、従来では商業施設全体のエネルギー消費に関する研究調査^{1), 2)}はあったものの、個々のサンプルを見た場合、エネルギー消費のばらつきが大きいと、都市や広範囲の地域レベルには適用可能と思われるが、総合施設には適用しにくい。そのため、近年の商業施設のような複合、多様化用途の建物には新たに床用途別エネルギー原単位の作成が必要であると考えられる。

そこで、本研究では首都圏における大型総合スーパーマーケット(GMS: General Merchandising Store 以下、総合スーパーと称する)を対象に、エネルギー消費の実態調査を行い、床用途別の消費特性を明らかにし、床用途に基づく総合スーパーマーケットのエネルギー需要量の予測可能性を検証する。

2. 総合スーパーマーケットのエネルギー消費実態調査

2.1 調査対象

本研究では、首都圏(東京都、神奈川県、千葉県、埼玉県)の1都3県を指す)における売場面積1万㎡以上の総合スーパー10件を対象にアンケート調査及びヒヤリング調査を行った(表1)。更に、時刻別エネルギー消費パターンを把握するため、店舗A、B、Cに対する実測調査を実施した(表2)。

表1 調査対象概要

コード	地域	立地	延べ床面積	売場面積	階層		建築構造	空調熱源	竣工年月
			㎡	㎡	地上	地下			
A	東京都	商店街	77,218	33,758	6	1	RC	電気	2000/11
B	千葉県	住宅街	64,500	23,620	5	0	SRC	電気、ガス	2000/10
C	千葉県	駅前	52,538	17,134	4	0	RC	電気、ガス	1998/10
D	東京都	商店街	19,204	11,971	7	2	SRC	電気	1968/11
E	東京都	駅前	19,598	12,760	5	1	SRC	電気	1978/11
F	千葉県	駅前	13,296	10,195	4	0	RC	電気	1979/11
G	千葉県	駅前	15,474	10,080	4	1	RC	電気	1986/10
H	千葉県	駅前、住宅街	26,298	13,653	5	1	SRC	電気、ガス	1974/12
I	千葉県	駅前	33,718	9,229	4	0	RC	電気、ガス	1984/03
J	千葉県	住宅街	21,696	10,405	3	0	RC	電気、ガス、重油	1981/12

表2 実測調査概要

季節	実測調査期間	実測対象	実測調査期間中の外気温湿度			
			外気温度()			平均相対湿度(%)
			平均	最高	最低	
夏期	9月6日(平日)	店舗A	22.7	23.9	21.8	99
	9月7日(休日)		23.1	25.2	21.7	97
中間期	11月10日(平日)	店舗A,B,C	11.9	16.8	7.2	46
	11月11日(休日)		12.8	16.5	7.7	65
冬期	1月10日(平日)	店舗A,B	7.9	12.5	2.9	51
	1月11日(休日)		7.5	10.6	5.4	47
	1月12日(休日)		8.1	12.1	4.2	44

2.2 調査項目

本調査は、2002年6月から2003年2月の期間に実施された。調査はアンケート調査、実測調査とヒヤリング調査の3段階に分け、調査項目は以下に示す。

1) 一般事項

建物の立地特徴、営業時間、建物構造、来店客数、竣工年月、増改築及び設備更新の有無など。

2) 建物概要

建物の各種面積、階別用途及び面積、営業時間など。

3) 設備概要

空調設備機器、電気設備機器、衛生設備機器の保有状況、使用期間・時間帯・場所、機器容量等に関するそれぞれの方式、時間、容量など。

4) エネルギー消費量

電気、ガス、水道、重油の月別消費量をアンケート調査にて調べた。さらに、季節ごと平日と休日の代表日を選び、時刻別の各種エネルギー消費量も調べた。また、各店舗の平面図、空調系統図・機器表、電気系統図・機器表、衛生系統図・機器表を用いて、床用途別エネルギー消費量を推計した。

3. 調査結果

3.1 エネルギー換算

総合スーパーのエネルギー源として電気、ガス、重油など様々である。本研究ではエネルギー消費量を分析するに当たって一次エネルギー消費量への換算を行い、エ

表3 エネルギー換算表

エネルギー種類	一次換算値	二次換算値
電力	10,257.660 KJ/kWh	3,600.650 KJ/kWh
都市ガス(13A)	46,054.800 kcal/m ³ ·N	46,054.800 kcal/m ³ ·N
A重油	40,151.412 KJ/l	40,151.412 KJ/l

ルギー需要量を分析するに当たって二次エネルギー消費量への換算を行った。表3に各換算値を示した

3.2 エネルギー・水の消費量分析

本研究では、各店舗の総エネルギー消費量の計算に当たって、厨房用ガスを除外した。

図1~3は調査した10店舗のそれぞれ単位面積当りの月別総エネルギー消費量、月別厨房ガス消費量、月別水消費量を示す。それぞれの最大値と最小値の差は3倍、2倍と4倍以上があり、店舗によってエネルギー消費のばらつきが非常に大きいことが分かった。その原因を究明するために、次報にて床用途別原単位を用い、より精度が高いエネルギー消費量の予測手法を検討する。ここでは、床用途別原単位とは複合施設において、施設の中の各用途の単位床面積当りのエネルギー（温熱、冷熱、一般電力）消費量及び水消費量を指す。

3.3 調査対象の床用途分類

本研究では総合スーパーマーケットの床用途を図4と図5に示すようにファストフード、喫茶店、レストラン、作業場、食品売場、サービス、物販、プレイランド、家電売場、駐車場、その他の11種類を分類した。

図4の用途別構成比率から見ると、各店舗ともに物販の比率が高い。また、建物内駐車場がある店舗では、その比率が高くなっている。その他は後方事務所、施設、売場以外共用部分等を含む。今回は露天駐車場とその他について分析対象から除いた。

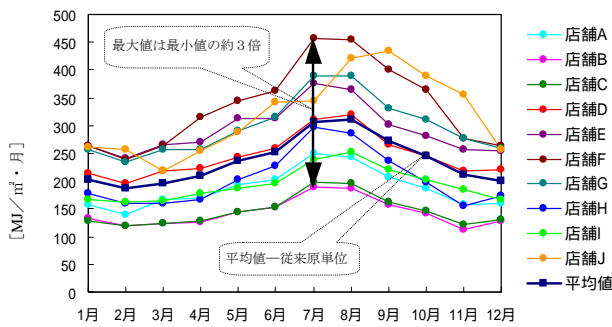


図1 月別単位床面積当りの総エネルギー消費量

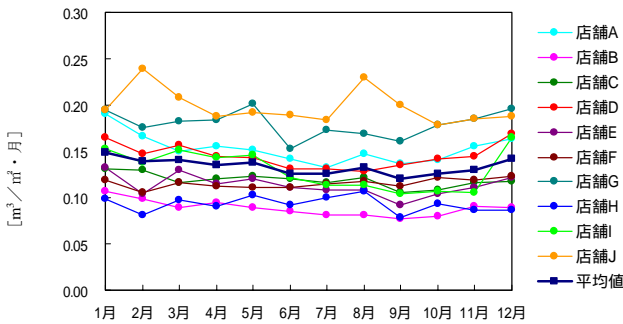


図2 月別単位床面積当りのガス(厨房)消費量

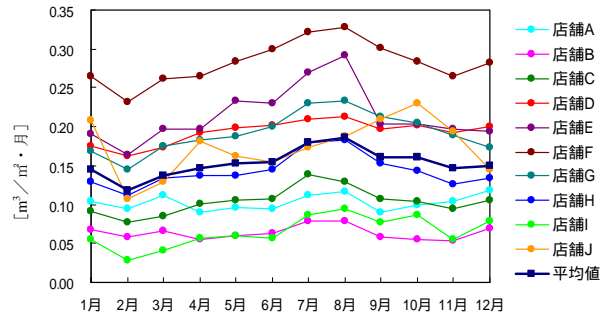


図3 月別単位床面積当りの水消費量

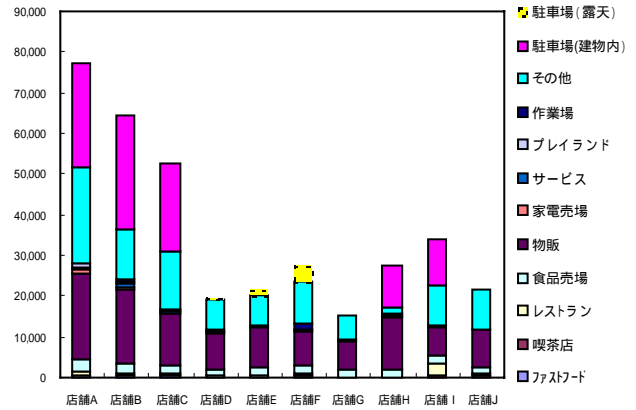


図4 調査店舗延べ床面積用途別構成比率

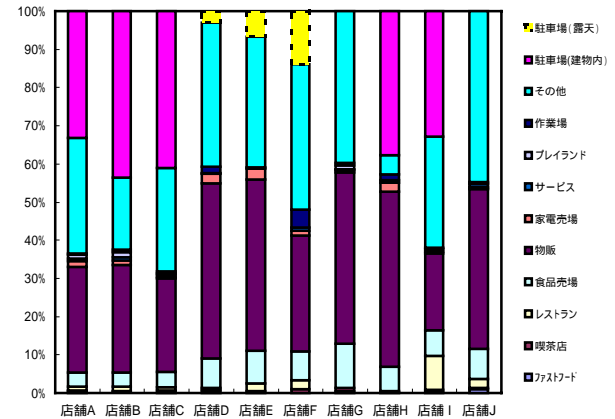


図5 調査店舗延べ床面積用途別構成比率

参考文献

- 1) 尾島俊雄：建築の光熱水費 企画・設計・管理者の手引 丸善株式会社
- 2) 尾島俊雄研究室：建築の光熱水原単位〔東京版〕 早稲田大学理工総研シリーズ 3

謝辞

本研究は社団法人日本ショッピングセンター協会の岡崎氏、東京ガス株式会社池田勉氏、調査に快く応じてくださった各商業施設事業者の方々、実測調査において御協力頂きました各総合スーパーマーケットの方々に心より深く謝意を表します。

*1 早稲田大学大学院 工修
 *2 独立行政法人建築研究所 工博
 *3 早稲田大学 助手・工修
 *4 中国吉林建工学院 教授・工博
 *5 北九州市立大学 助教授・工博
 *6 早稲田大学 教授・工博

*1 Graduate School of Science and Engineering, Waseda University, M. Eng.
 *2 Building Research Institute, Dr. Eng.
 *3 Research Accoc., Graduate School of Science and Engineering, Waseda University, M. Eng.
 *4 Prof., Jilin Institute of Architecture Technology, Dr. Eng.
 *5 Assoc.Prof., The University of Kitakyushu, Dr.Eng.
 *6 Prof., WASEDA Univ., Dr.Eng